ALTEC®



Constant Pressure Controller
CPC316

INSTRUCTION MANUAL

CPC316变频恒压供水控制器

使用说明书

目　录

本说明书适用于CPC316 4.0以上软件版本

1. 概述

CPC316变频恒压供水控制器是专为变频恒压供水系统,锅炉及换热系统补水而设计的压力控制器,可与各种品牌的变频器配套使用,直接取代水塔、高位水箱及传统的气压罐供水装置,是当前供水行业极具竞争力的产品。

控制器采用单片机技术,并实现了数字化操作、PID控制以及产品小型化,具有优良的操作性能。

CPC316变频恒压供水控制器具有压力控制精度高、压力稳定、第二消防压力(动压)设定、系统超压泄水自动控制、设定参数密码锁定等多种功能,产品质量可靠、操作使用直观简明、现场调试方便,特别适用于各种恒压供水系统。

2. 主要功能

1. 可编程设定多种泵工作模式
   - ●单泵控制
   - ●三泵循环软启动控制模式(3台主泵+1台小泵)
   - ●四泵循环软启动控制模式
   - ●直接启停控制模式(1变频+6工频)

   每台主泵均可设为循环软起动或直接启动,配置灵活,输出点为继电器,可接交直流负载(可接降压或软启动器)。

   变频器运行控制信号为继电器开关量。
2. 具备水泵自动定时交换设置,提高水泵平均使用寿命;
3. 具有第二压力(消防压力)设定和控制功能;
4. 具有外部输入停机保护功能;
5. 具有供水附属小泵控制功能,可设定小泵变频或工频模式;

3. 性能特点

● 采用了本公司专有的高速16位A/D转换器,自动温漂、零漂修正技术,采样及处理周期100ms,保证仪表具有0.2%的测量精度。

● 采用本公司专有的无超调PID算法,保证仪表不超调,不欠调,有极高的控制精度。

● 可接无源远传压力表、有源电压及电流输出型压力变送器。

● 强大的软件组态功能,用户可通过按键操作对仪表功能进行组态编程,调试方便。

● CPC316采用了本公司特有的硬件看门狗及软件看门狗技术,抗干扰自恢复技术,采用适应性极强的开关电源(100~260V),因此在工业现场恶劣环境中,保证能长期可靠运行。

4. 型号定义

CPC316变频恒压供水控制器硬件采用模块结构, 硬件型号定义如下:

CPC316 – 主输出 – 泵
(1) (2)

(1) 主输出

代码	含义
A420	电流输出 4~20mA
V10	电压输出 0~10V

(2) 泵

代码	含义
S	单泵变频控制
M	多泵变频控制

例如:
型号CPC316-A420-M为输出控制信号为4~20mA的泵群控制器。

5. 安装

CPC316控制器采用屏式安装方式。安装时,将仪表从安装屏前面推入安装口,从安装屏后将仪表用专用夹具装配好,用螺丝刀将紧固螺杆旋紧,应注意将夹具顶端顶在安装屏上。

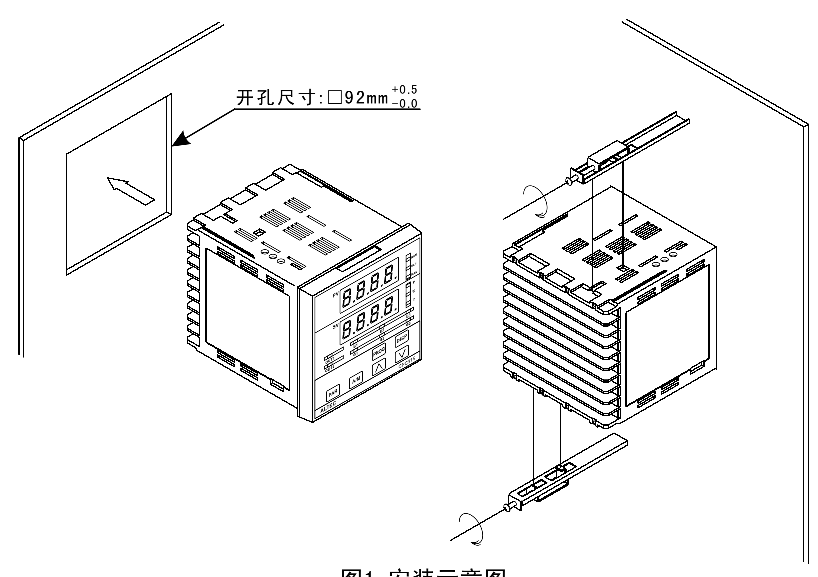
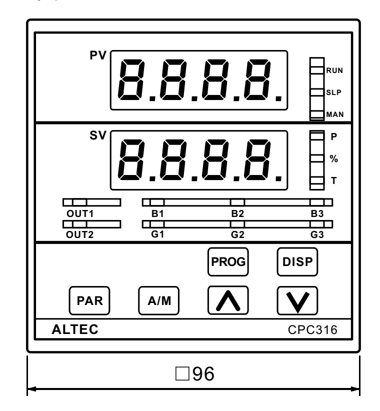


图1. 安装示意图

单位:mm



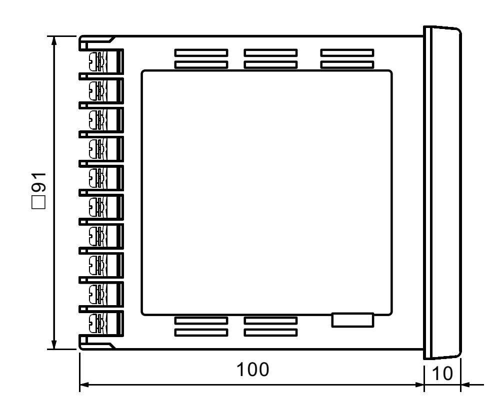


图2. 外形尺寸

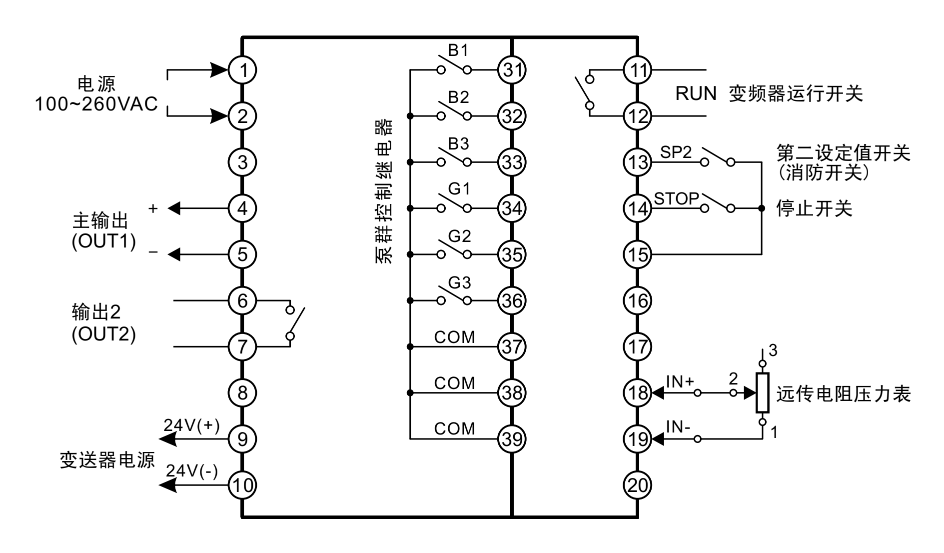
6. 电气连接

6.1 接线注意

- 输入信号线、开关量输入输出端子、输出电源等弱电线应远离仪器电源线、动力电源线等强电线，以避免产生信号干扰。

- 输入信号、开关量输入输出端子、输出电源等弱电端子切记不能接强电，否则将烧毁整个仪表，千万不可大意。

6.2 电气接线图



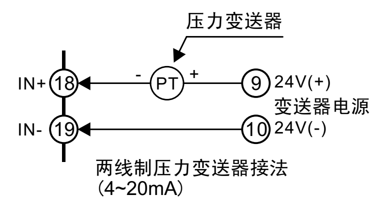


图3. 控制器接线

接线端子功能描述

端子号	端子名称	功能说明
1, 2	电源	电源, 100~220VAC
4, 5	OUT1	主输出, 用于变频器频率给定信号 (4~20mA或0~10V)
6, 7	OUT2	输出2
9	24V(+)	24V直流电源, 为压力变送器供电
10	24V(-)	
11, 12	RUN	变频器运行开关
13	SP2	第二压力开关(消防)
14	STOP	停止开关
15		输入开关公共端
18	IN+	压力信号输入
19	IN-	
31	B1	1# 变频泵控制接点
32	B2	2# 变频泵控制接点
33	B3	3# 变频泵控制接点
34	G1	1# 工频泵控制接点
35	G2	2# 工频泵控制接点
36	G3	3# 工频泵控制接点
37,38,39	COM	输出继电器公共端

6.3 接线说明

主输出OUT1

主输出OUT1可设置为0~20mA或4~20mA输出,当设置为0~20mA时,外接500Ω电阻,可将输出变为0~10V,如图4所示。如订购时已指定0~10V的输出信号,则在出厂时已经在仪表内安装了电阻,无需再外接电阻,如图5所示。

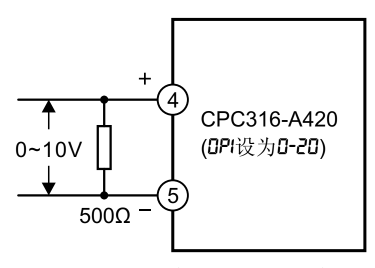


图4. 电流输出变为电压输出

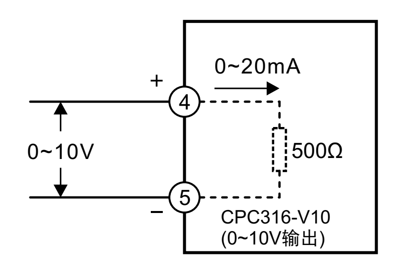


图5. 电压输出的内部电阻

输入信号

CPC316的输入信号范围为-10~50mV,因此当输入信号超过这一范围时,应将输入信号变送为-10~50mV范围再接仪表输入端。如输入信号为4~20mA的两线制压力变送器,则在仪表输入端并接一个2.5欧的电阻,仪表输入信号将变为10~50mV。

第二设定值(消防)功能:

在端子13和15之间接一开关,开关闭合时,压力设定值为第二压力设定值SP2,此时可在面板上更改此值并存储。断开后,设定值为第一压力设定值(SP),可在面板上直接更改并存储。

停机功能

在端子14和15之间接一开关,当开关闭合后,控制器所有的输出都**关闭**,主输出OUT1输出功率0,设定与测量显示都正常。输出关闭的顺序为先关主输出OUT1,关变频泵继电器,最后顺序关闭工频继电器(先启先停),中间间隔2秒。

B1,B2,B3和G1,G2,G3

B1,B2,B3为变频控制接点、G1,G2,G3为工频控制接点,其公共端为COM,可直接驱动接触器线圈。

为保证系统的安全运行,仪表内部变频控制接点之间是互锁的,即在任何情况下,只有一个变频控制接点接通。对于同一台电机,变频接点与工频接点也是互锁的,即对于同一台电机,变频接点与工频接点只有一个控制接点接通。

对于循环软启动的用户,为保证系统的绝对安全运行,在系统中仍需使用接触器辅助触点实现接触器之间的互锁。

7. 面板介绍

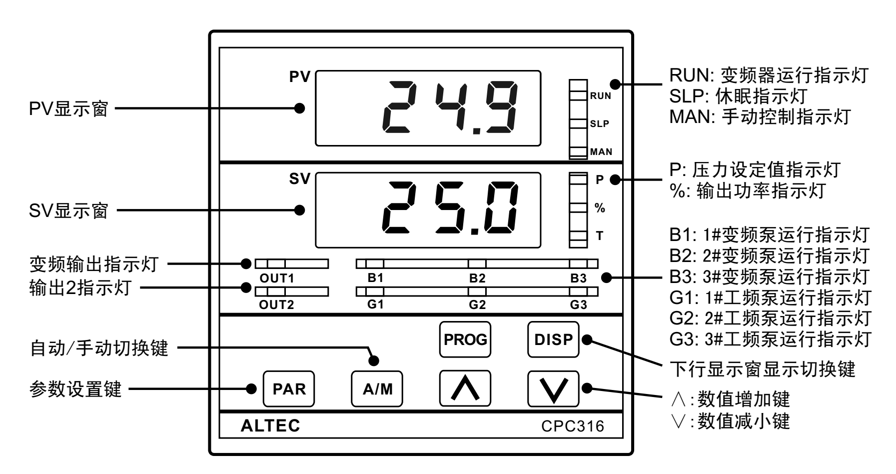


图6. 操作面板

下面分别对面板上的显示窗、按键和指示灯作简要介绍。

PV显示窗

显示压力测量值(PV),在设置参数时显示参数代码。

SV显示窗

显示压力设定值(SV),输出功率值(%),在设置参数时显示参数值。

另外,在仪表上电瞬间,PV显示窗显示仪表的基本型号,SV显示窗显示仪表的软件版本号(对于定制的仪表,客户应特别留意软件版本号,以便今后订购)。

上电3秒钟后,上行显示器显示压力测量值(PV),下行显示器将显示压力设定值(SV)。

DISP:下行显示窗显示切换键

当按动此键时,下行显示窗的显示内容将循环切换,显示内容由右侧的指示灯指示:

P灯点亮:显示压力设定值

%灯点亮:显示输出功率

A/M:自动/手动切换键

当允许自动/手动切换时(A H设置为HAnd),按此键可实现自动/手动控制方式的双向无扰切换。

∧和∨键:数值增加/减少键

用于修改压力设定值、输出值、修改参数值等操作。

OUT1:变频输出指示灯

绿色指示灯OUT1指示输出功率大小,输出功率越大,指示灯越亮。

变频泵/工频泵运行指示灯

B1为1#变频泵运行指示灯,当1#泵变频运行时,B1灯点亮;
B2为2#变频泵运行指示灯,当2#泵变频运行时,B2灯点亮;
B3为3#变频泵运行指示灯,当3#泵变频运行时,B3灯点亮;

G1为1#工频泵运行指示灯,当1#泵工频运行时,G1灯点亮;
G2为2#工频泵运行指示灯,当2#泵工频运行时,G2灯点亮;
G3为3#工频泵运行指示灯,当3#泵工频运行时,G3灯点亮;

RUN:变频器运行指示灯

当变频器运行开关继电器接通时,此指示灯点亮。

SLP:休眠指示灯

当控制器处于休眠状态时,此灯点亮。

MAN:手动控制指示灯

当控制器工作在手动控制方式时,此灯点亮。

8. 操作

8.1 修改设定值

按动DISP切换键,当指示灯P点亮时,SV显示窗将显示压力设定值,此时按∧或∨键可修改压力设定值,如果按住∧或∨键并保持不放,可使数值快速增加或减少。压力设定值的修改范围为SP L~SP H。

8.2 手动控制模式

当控制器工作在手动控制方式时,指示灯MAN点亮。按动DISP切换键,当指示灯%点亮,SV显示窗将显示输出功率,此时按∧键或∨键可直接修改输出功率值。输出功率越大,OUT1指示灯越亮。

8.3 参数显示及修改

CPC316压力控制器在投入使用前，应由专业技术人员对一些软件功能参数进行正确设置。

当仪表处于测量值/设定值（PV/SV）显示状态，按下PAR键保持3秒钟，菜单锁代码Loc会显示在上行显示窗中，此时可用∧和∨键修改密码，如密码设置为808，则按下PAR键，仪表可进入参数设置菜单；如密码不为808，则按下PAR键，仪表将退出参数设置菜单。

当仪表处于参数修改模式时，上行显示窗显示参数代码，下行显示窗显示该参数的值，这时用∧或∨键可修改该参数的值，修改完毕，再按一下PAR键仪表将按顺序显示下一个参数的代码及该参数的值，同时，修改的数据已保存在仪表的存储器中。

当显示完最后一个参数或在16秒内无按键操作，仪表将自动返回到测量值/设定值（PV/SV）显示状态。

参数代码及含义

序号	参数代码	参数名称	调整范围	说明
1	Loc	组态密码	0~9999	当设为808时可进入组态菜单
2	SP1	第一压力设定值	SP L~SP H	
3	SP2	第二压力设定值	SP L~SP H	
4	ProP	比例带	0.1~999.9	比例带越小，系统反应越快，但易产生振荡 比例带越大，系统反应越慢，系统越稳定
5	Int.t	积分时间	0.1~10.0秒	积分时间越小，系统反应越快，但易产生振荡 积分时间越大，系统反应越慢，系统越稳定
6	tH	上限频率持续时间	1~600秒	加泵判断时间
7	tL	下限频率持续时间	1~600秒	减泵判断时间
8	db	压力容许偏差	0.00~99.99	控制过程中允许的压力波动
9	SLEP	休眠判断输出值	0~100.0%	当仅有一台变频泵工作时，并且仪表输出值低于休眠判断输出值SLEP运行，持续运行时间超过休眠延时间tb，进入休眠状态。
10	tb	休眠延时时间	1~600秒	
11	LoP	退出休眠时的压力条件	-9.9~99.9	在休眠状态下，实测压力小于LoP并延时tA，退出休眠状态，启动变频运行
12	tA	退出休眠时的延时时间	1~600秒	
13	SP H	设定值最大值	输入信号量程	限制压力设定值的修改范围
14	SP L	设定值最小值	输入信号量程	

续上页参数表

序号	参数代码	参数名称	调整范围	说明
15	HPL	最大输出功率	0.0~100.0%	限制输出信号范围 (限制变频器工作频率)
16	LPL	最小输出功率	0.0~99.0%	
17	OFSt	测量误差修正值	-9.99~99.99	
18	dot	小数点位置	00 0.0 0.00 0.000	整数 一位小数 两位小数 三位小数
19	Sn	输入信号	Lin PrE	线性信号 远传压力表(0~400Ω电阻信号)
20	CtrL	调节方式	Pid	恒压控制方式(PID)
21	Func	加泵模式	PF0 PF3 PF4 PF6	无加泵功能 标准循环软启功能(3泵循环) 标准循环软启功能(4泵循环) 标准直接启停功能(1变频+6工频)
22	no.1	1#电机工作状态	OFF on	OFF: 停机 on : 工作
23	no.2	2#电机工作状态		
24	no.3	3#电机工作状态		
25	no.4	4#电机工作状态		
26	no.5	5#电机工作状态		
27	no.6	6#电机工作状态		
28	OP1	输出1(控制变频器)	0-20 4-20	0~20mA输出 4~20mA输出
29	OPA	辅助泵选择	OFF PFG PFb	关闭输出 辅泵输出(工频运行) 辅泵输出(变频运行)
30	tchA	换泵时间间隔	OFF,1~9999分钟	当设为OFF时, 不具备定时换泵功能
31	tdE	换泵剩余时间	1~9999分钟	只读
32	StoP	停泵规则	F--F L--F	先进先出 后进先出 / 对变频泵固定方式有效
33	HiL	最大压力值(传感器量程)	-99.9~999.9	输入信号为50mV时的显示值
34	LoL	最小压力值	-99.9~999.9	输入信号为0mV时的显示值
35	FiL	数字滤波系数	0.01~99.99	系数越大滤波越强

9. 参数功能及应用

9.1 压力测量及相关参数设置

压力测量与Sn, dot, OFSt, Hi L, LoL, Fi L这六个参数有关，用户应根据实际情况及要求正确设置这六个参数，否则仪表不能显示正确的压力值。

CPC316可接受电阻式远传压力表和线性信号输入，输入信号范围为-10~50mV，因此当输入信号超过这一范围时，应将输入信号变送为-10~50mV范围再接仪表输入端。

●当压力传感器为电阻式远传压力表时，应将输入信号Sn设置为PrE，将Hi L设置为传感器的满量程，将LoL设置为0。

●当使用其它压力传感器时，应将输入信号Sn设置为Li n，将Hi L设置为50mV输入信号时的读数(传感器的满量程)，将LoL设置为0mV输入信号时的读数。

此外，还应设置适合的数字滤波系数Fi l，Fi l设置越大显示越稳定但反应变慢。

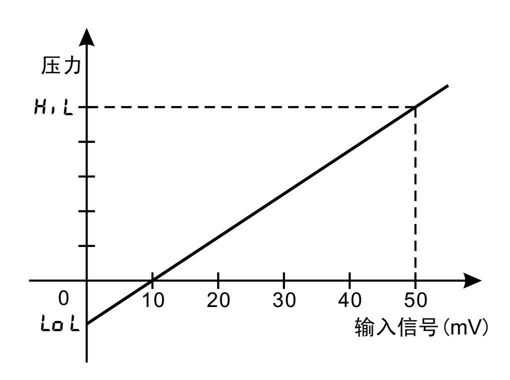


图7. 输入信号与压力值之间的线性对应关系

下面用几个实例来说明压力测量相关参数的设置。

例1. 假设使用量程为16.0kg，输出信号为0~400Ω的电阻式远传压力表。则此时应将Sn设置为PrE，将Hi L设置为16.0，将Lo L设置为0。

例2. 使用量程为10.0kg, 输出信号为4~20mA的两线制压力变送器。

参数Sn应设置为Lin。如下图所示, 此时应在仪表输入端并接一个2.5欧的电阻, 根据欧姆定律, 仪表输入信号将变为10~50mV, 将Hi L设置为10.0(50mV输入信号时的读数), 将Lo L设置为-2.5(0mV输入信号时的读数, 参考图7)。

注意, 如果在订购仪表时已经指定使用4~20mA的输入信号, 则在出厂前仪表内部已经安装了2.5 Ω的电阻, 这时无需再外接电阻, 如图9所示。

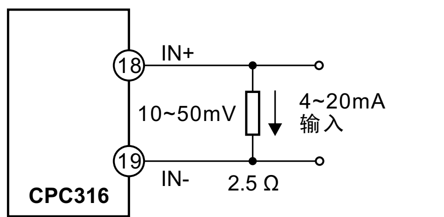


图8. 电流信号输入

18
IN+
2.5 Ω
4~20mA
输入
19
IN-
CPC316

图9. 电流信号输入的内部电阻

例3. 使用量程为10.0kg, 输出信号为0~10V的压力变送器。

参数Sn应设置为Lin。如下图所示, 此时采用1K, 200K电阻构成的分压电路, 0~10V的输入信号将被变换为0~50mV并接入仪表输入端。将Hi L设置为10.0(50mV输入信号时的读数), 将Lo L设置为0(0mV输入信号时的读数)。

注意, 如果在订购仪表时已经指定使用类似0~10V的输入信号, 则在出厂前仪表内部已经安装了分压电阻, 这时无需再外接分压电阻。

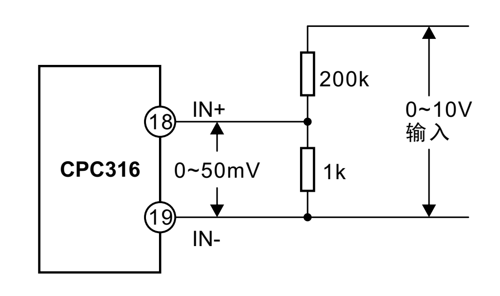


图10. 电压信号输入

9.2 加泵模式及相关参数设置

通过对加泵模式参数Func的设置，控制器可以控制单台或多台泵工作在不同的工作方式，用户应根据实际情况正确设置此参数，否则，将导致外部输出控制继电器动作混乱，并引起安全事故。

下面将对各种可选的加泵模式进行介绍。

9.2.1 单泵控制（Func = FP0）

单泵控制可以对单泵实现软启软停，适合于各种规格的单泵恒压供水系统，参见应用案例一。

9.2.2 三泵循环软启动控制模式（Func = FP3）

此工作模式用于采用3台主泵及1台附属小泵的恒压供水系统，主泵采用循环软启动工作方式，附属小泵可以工频或变频方式运行（设置OPA为PFG或PFb），系统定义B1、B2、B3为三台泵变频工作端子，G1、G2、G3为三台泵工频工作端子。OUT2用于控制附属小泵的启停。参见应用案例二和三。

9.2.3 四泵循环软启动控制模式（Func = FP4）

此工作模式用于采用4台主泵的恒压供水系统，主泵采用循环软启动工作方式，系统定义B1、B2、B3、OUT2为4台泵变频工作端子，G1、G2、G3、RUN为4台泵工频工作端子。参见应用案例四。

9.2.4 直接启停控制模式（1变频+6工频）（Func = FP6）

此工作模式用于采用1台变频泵加6台工频泵的恒压供水系统。

系统固定1台变频泵，B1、B2、B3、G1、G2、G3分别控制6台工频泵的投入与切换。

如果系统达不到设定压力并满足加泵条件，系统将分别接通B1、B2、B3、G1、G2、G3依次直接启动1#、2#、3#、4#、5#、6#工频泵投入运行。参见应用案例五。

10. 加/减泵切换条件及动作步骤

10.1 加泵过程

当变频器处于运转中,如果实测压力PV小于设定压力SV,PID的输出就会增加,并达到最大输出功率(H PL)并使变频器以上限频率运行。

如果 SV - PV > db, 且输出频率持续为上限频率(H PL),延时tH后,将进行加泵的控制。

db:电机切换时的压力容许偏差,tH:上限频率持续时间

在加泵过程中,控制器输出及继电器动作顺序如下:

工作模式	CPC316控制器主输出(控制变频器频率)	继电器的动作内容
直启型	输出功率降为0.0,加泵继电器接通后,进行PI控制并输出。	接通下一个工频泵(接通相对应的继电器)
循环软启型	输出功率降为0.0,下一个变频泵投入运行后,进行PI控制并输出。	将与变频器相连接的继电器关闭,在延时tc秒以后,将变频器驱动的电机切换到工频驱动(将其对应继电器接通)。延时3秒后,将下一台泵投入变频运行(接通相对应的继电器)。

10.2 减泵过程

当变频器处于运转中,如果实测压力PV大于设定压力SV,PID的输出就会减小,并达到下限频率(L PL)。

如果 PV - SV > db, 且输出频率持续为下限频率(L PL),延时tL后,将进行减泵控制。

db:电机切换时的压力容许偏差,tL:下限频率持续时间

在减泵过程中,控制器输出及继电器动作顺序如下:

工作模式	CPC316控制器主输出(控制变频器频率)	继电器的动作内容
所有模式	进行PI控制并输出	关闭下一个应关闭的工频泵(继开相对应的继电器) **直启型**:采用先启后停的顺序停泵 **循环软启型**:采用先启先停的顺序停泵

10.3 休眠状态及辅泵切换过程

进入休眠状态或在系统中采用辅泵主要用于在夜间小流量时启动工作，避免主泵频繁启停。

当仅有一台变频泵工作时，如果实测压力PV大于设定压力SV，PID的输出就会减小，并达到休眠输出值SLEP持续运行。

当仅有一台变频泵工作时，如果 PV > SV + db，且输出值在休眠判断输出值SLEP持续运行，持续运行时间超过休眠延时时间tb，系统进入休眠状态，系统将关闭变频主泵（OUT1输出为0）。

- 当OPA = OFF时，系统进入休眠状态后，停止所有泵运行。
- 当OPA = PFG时，系统进入休眠状态后，则停止变频泵运行，启动辅泵**工频运行**，采用应用案例二的接线方式。
- 当OPA = PFb时，系统进入休眠状态后，则停止变频泵运行，启动辅泵**变频运行**，采用应用案例三的接线方式。

当系统处于**休眠状态**，如实测压力小于LoP并延时tA，系统将退出**休眠状态**，辅泵退出运行，重新启动变频主泵运行。

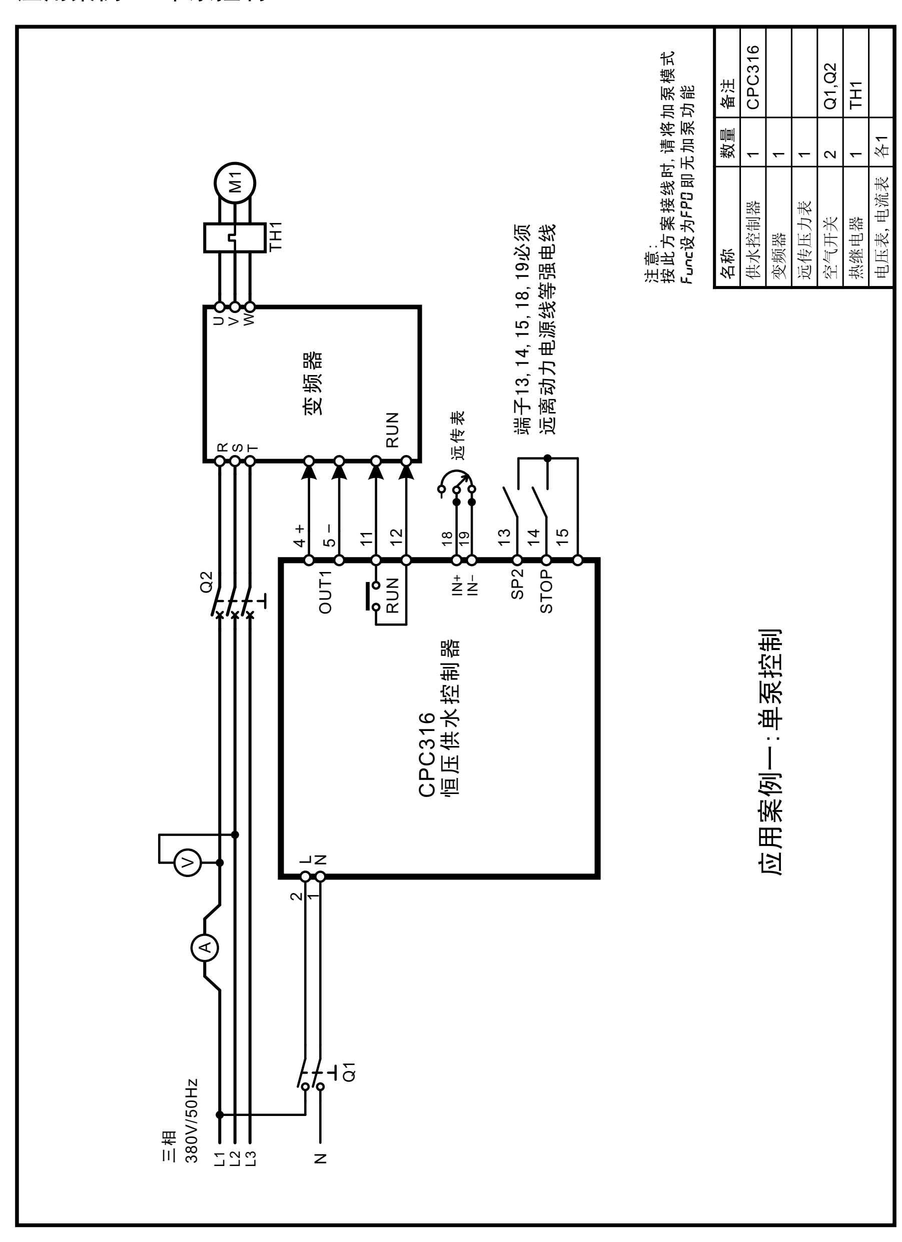
db：电机切换时的压力容许偏差
SLEP：休眠判断输出值，　　tb：进入休眠时的延时时间
LoP：退出休眠时的压力比较值，　tA：退出休眠时的延时时间

技术规格

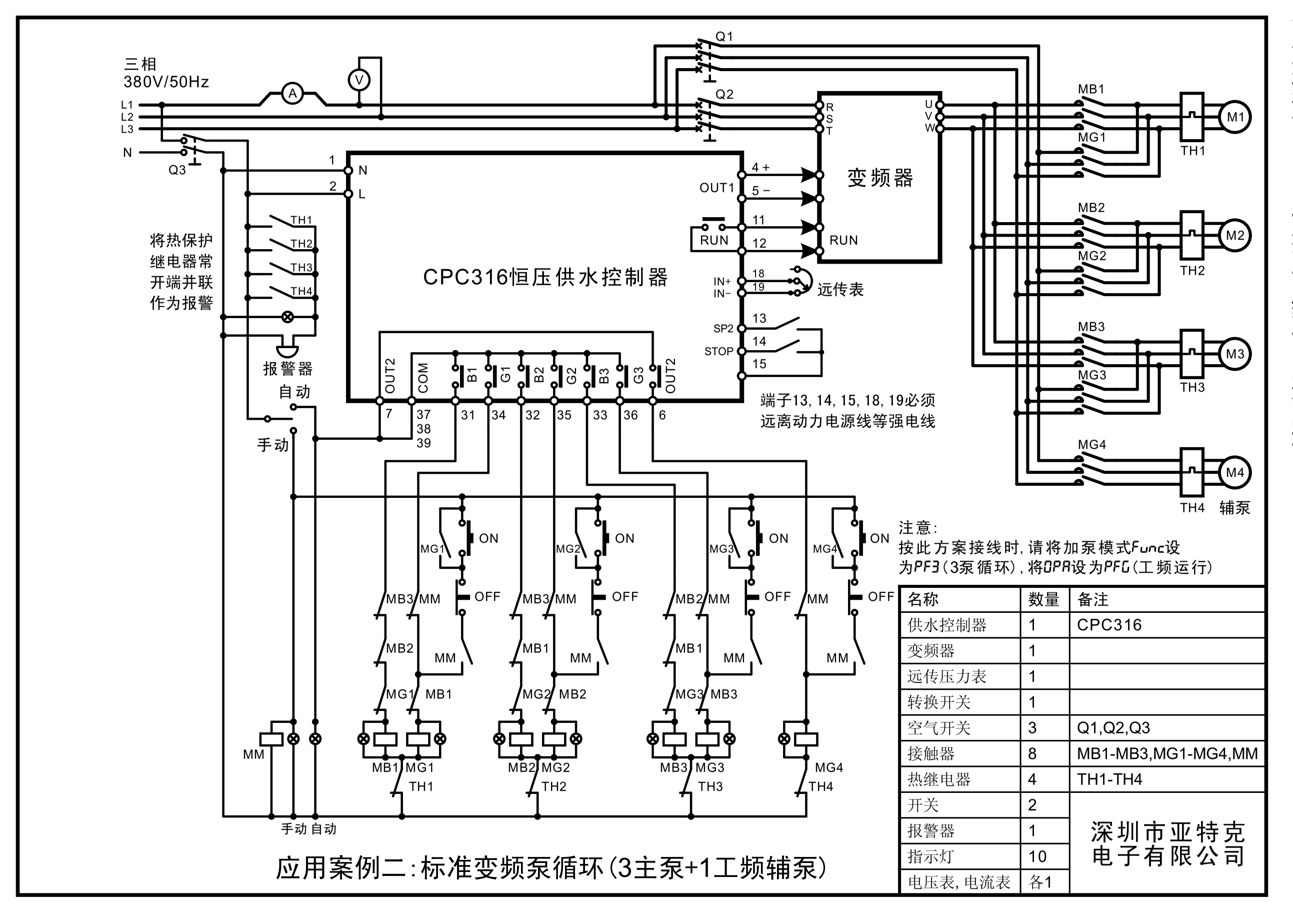
测量精度	满量程的±0.2%FS±1个字
采样周期	100ms
压力输入信号	0~50mV, 4~20mA, 0~10V, 0~400Ω
输　出	模拟量 4~20mA, 0~20mA 或 0~10V 继电器，常开触点(max.250VAC, 3A)
调节算法	比例，积分调节(PI) 具备无超调及无欠调的优良控制特性
电　源	100~260VAC, 50/60Hz
环　境	工作温度：0~50°C，相对湿度≤85%
外型尺寸	96(W)x96(H)x100(D)mm

应用案例

应用案例一:单泵控制

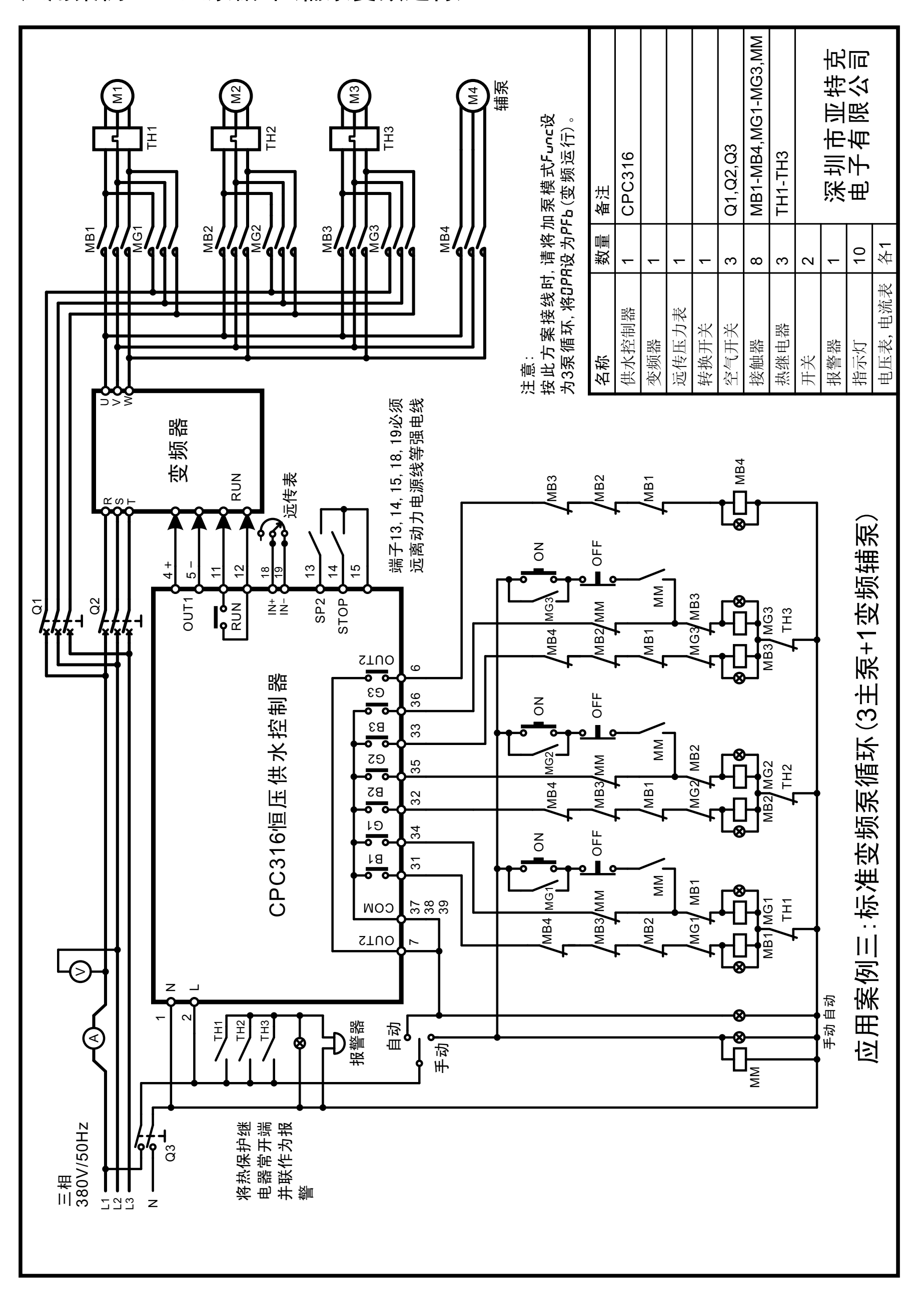


应用案例二:3主泵循环(辅泵工频运行)

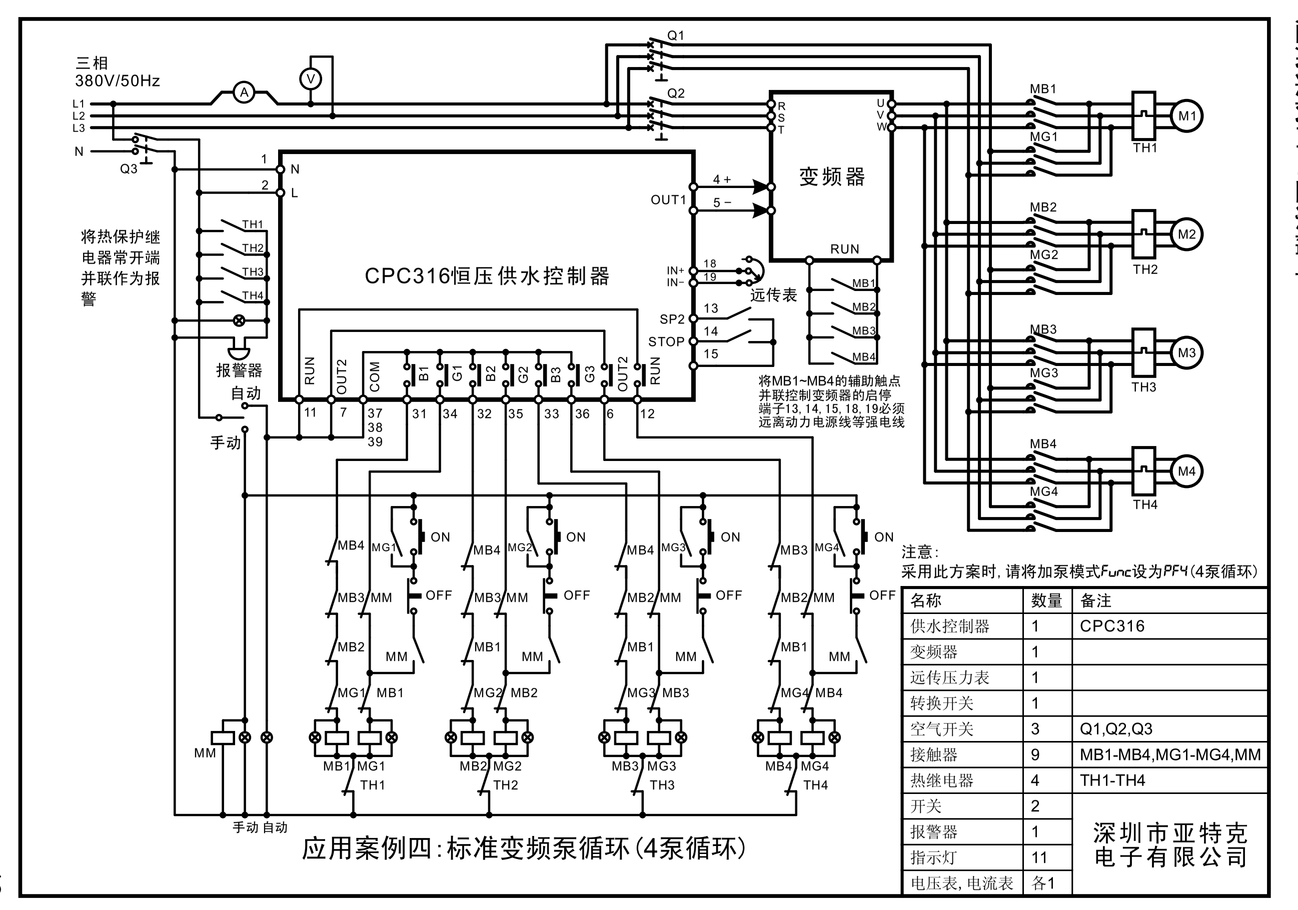


名称	数量	备注
供水控制器	1	CPC316
变频器	1	
远传压力表	1	
转换开关	1	
空气开关	3	Q1,Q2,Q3
接触器	8	MB1-MB3,MG1-MG4,MM
热继电器	4	TH1-TH4
开关	2	
报警器	1	
指示灯	10	
电压表,电流表	各1	

应用案例三:3主泵循环(辅泵变频运行)



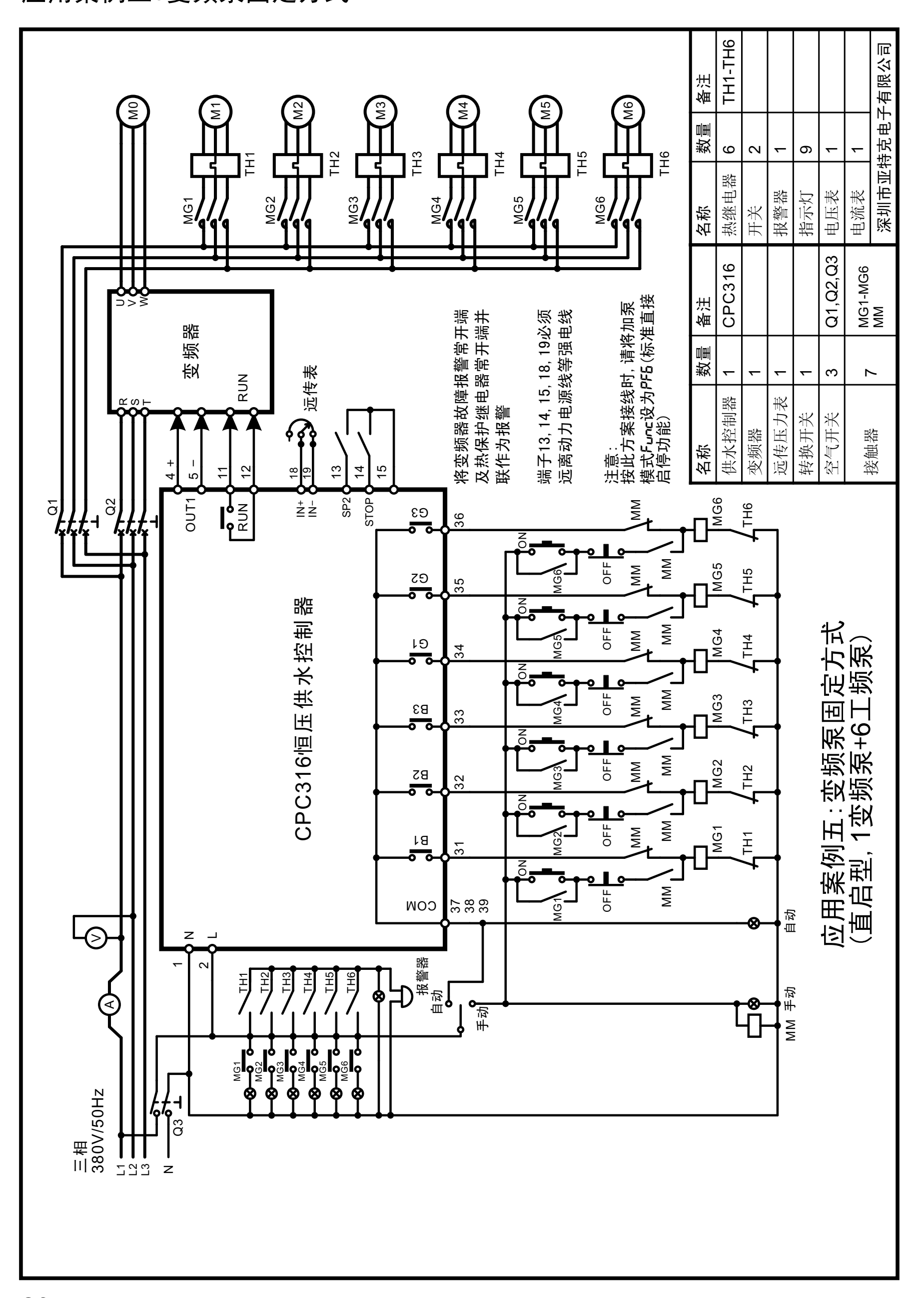
应用案例四:4主泵循环



名称	数量	备注
供水控制器	1	CPC316
变频器	1	
远传压力表	1	
转换开关	1	
空气开关	3	Q1,Q2,Q3
接触器	9	MB1-MB4,MG1-MG4,MM
热继电器	4	TH1-TH4
开关	2	深圳市亚特克电子有限公司
报警器	1	
指示灯	11	
电压表，电流表	各1	

应用案例四:标准变频泵循环(4泵循环)

应用案例五:变频泵固定方式



ALTEC®

深圳市亚特克电子有限公司
Shenzhen ALTEC Electronics Co., LTD.

地址：深圳市南山区登良路南油天安工业区6栋4D
邮编：518054
电话：0755-26409070 26416767 26415837 13802580359
传真：0755-26416767
http://www.altec.cc
E-mail: dwy@altec.cc